

# Aplikasi Alat Freeze Branding Pada Ternak Sapi Berbasis Arduinol

Oleh:

Avinda Arta Putra Sabhana,

Dwi Hadidjaja Rasyid Saputra

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2026

# Pendahuluan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya sistem identifikasi ternak dalam manajemen peternakan, khususnya untuk pelacakan kesehatan, populasi, dan aset biologis sapi. Metode konvensional seperti hot branding dinilai menimbulkan trauma jaringan, stres, serta menurunkan kualitas kulit ternak. Sementara itu, metode freeze branding berbasis nitrogen cair lebih manusiawi tetapi mahal dan sulit diakses peternak rakyat. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan alat freeze branding portabel berbasis Arduino dan modul Peltier sebagai alternatif yang lebih ekonomis, aman, dan aplikatif.

# Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat freeze branding portabel berbasis teknologi termoelektrik?
2. Apakah modul Peltier mampu mencapai suhu kriogenik yang dibutuhkan untuk penandaan permanen ternak?
3. Seberapa efektif alat ini dalam menghasilkan identifikasi permanen pada ternak sapi?
4. Apakah alat ini dapat menjadi alternatif ekonomis dan lebih manusiawi dibanding metode tradisional?

# Metode

Rancang bangun (engineering design research) dengan tahapan:

- Merancang sistem freeze branding menggunakan:
  - Arduino Uno R4
  - Modul Peltier TEC1-12706
  - Sensor suhu DS18B20
  - Relay
  - LCD I2C
  - Heatsink + cooling fan
  - Power supply 12V 10A
- Pengujian laboratorium:
  - Mengukur kemampuan penurunan suhu
  - Stabilitas suhu operasional
  - Waktu pendinginan
- Implementasi lapangan:
  - Uji coba langsung pada sapi
  - Evaluasi hasil branding permanen

# Hasil

Alat mencapai suhu operasional  $-7^{\circ}\text{C}$  hingga  $-15^{\circ}\text{C}$  Waktu pendinginan mencapai suhu optimal sekitar 20 menit Durasi branding efektif pada ternak: 5 menit pada sapi pertama 6 menit pada sapi kedua Alat berhasil menghasilkan tanda permanen yang jelas Sistem stabil dalam merespons perubahan suhu secara real-time

# Pembahasan

Penggunaan modul Peltier dapat menggantikan nitrogen cair dalam proses freeze branding dengan kontrol suhu yang lebih stabil. Integrasi Arduino dan sensor DS18B20 memungkinkan:

- Monitoring suhu real-time
- Pengendalian otomatis
- Keamanan operasional
- Efisiensi biaya
- Perbedaan waktu branding antar sapi dipengaruhi oleh ketebalan rambut dan konduktivitas termal kulit. Secara keseluruhan, teknologi ini lebih sesuai bagi peternak skala kecil karena:
  - Portabel
  - Murah
  - Mudah dioperasikan
  - Lebih memperhatikan kesejahteraan hewan

# Temuan Penting Penelitian

- Freeze branding elektrik berbasis Peltier dapat diterapkan tanpa nitrogen cair
- Sistem mampu mencapai suhu kritis branding secara stabil
- Branding permanen berhasil dilakukan dengan efektivitas tinggi
- Alat lebih ramah hewan dibanding hot branding
- Berpotensi besar diterapkan di peternakan rakyat Indonesia

# Manfaat Penelitian

## Manfaat Teoritis

- Menambah inovasi teknologi peternakan berbasis Arduino
- Menjadi referensi pengembangan alat identifikasi ternak modern

## Manfaat Praktis

- Memberikan solusi ekonomis bagi peternak kecil
- Mengurangi penggunaan metode branding panas
- Mendukung animal welfare
- Mempermudah manajemen populasi ternak
- Meningkatkan efisiensi identifikasi ternak secara permanen

# Referensi

- [1] R. T. Reis, B. Pereira Barella, and M. H. Stoppa, "Management and Control of Cattle Using Identification by RFID Technology," 2019.
- [2] M. B. Ulum, D. Hadidjaja, and R. Saputra, "INTERNATIONAL JOURNAL ON HUMAN COMPUTING STUDIES OTOMATIS SPRAY DESINFECTAN KANDANG AYAM DENGAN ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO," 2020, [Online]. Available: <http://ai2.appinventor.mit.edu>.
- [3] C. G. Lombard and T. Du Plessis, "The Socio-onomastic Features of American Cattle Brands," *Names*, 2019, doi: 10.1080/00277738.2018.1490517.
- [4] S. Elida, "Potency and developmental strategy of dairy cattle bussines in Pangkalan Kerinci, Pelalawan district," *Gontor AGROTECH Science Journal*, vol. 2, no. 2, Jun. 2016, doi: 10.21111/agrotech.v2i2.413.
- [5] G. Siregar, "ANALISIS KELAYAKAN DAN STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA TERNAK SAPI POTONG."
- [6] M. H. Hidayatullah et al., "ANALISIS PERMINTAAN DAGING SAPI DI KABUPATEN JEMBER," *Jurnal Mahasiswa Entrepreneur (JME) FEB UNARS*, vol. 2, no. 12, pp. 2754–2764.
- [7] "Pemberian Merek pada Sapi: Pertimbangan Kesejahteraan Hewan, Implikasi Hukum dan Alternatif | The Cattle Site." Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.thecattlesite.com/articles/4465/branding-cattle-animal-welfare-considerations-legal-implications-and-alternatives>
- [8] K. S. Schwartzkopf-Genswein, J. M. Stookey, A. M. De Passillé, and J. Rushen, "Comparison of hot-iron and freeze branding on cortisol levels and pain sensitivity in beef cattle 1."
- [9] S. J. J. Adcock and C. B. Tucker, "The effect of disbudding age on healing and pain sensitivity in dairy calves," *J. Dairy Sci.*, vol. 101, no. 11, pp. 10361–10373, Nov. 2018, doi: 10.3168/jds.2018-14987.
- [10] T. A. Mitchell, T. A. Schroder, K. P. MCGovern, and L. C. Cancio, "Case Report Freeze branding: a novel injurious mechanism for humans," 2021. [Online]. Available: [www.IJBT.org](http://www.IJBT.org)
- [11] M. H. Aprianto, A. Wisaksono, and S. Syahririni, "SNESTIK Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika Rancang Bangun Sistem Peringatan Overheating pada Suhu Kampas Rem Mobil dengan Telegram", doi: 10.31284/p.snestik.2023.4301.
- [12] M. Bagus, R. Huda, and W. D. Kurniawan, "ANALISA SISTEM PENGENDALIAN TEMPERATUR MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO."
- [13] A. A. Rokhim, L. Endahwati, and S. Sutiyono, "Pemanfaatan Energi panas menggunakan Termoelektrik Generator dengan Variasi Peltier," vol. 14, no. 1, pp. 19–23
- [14] F. Baringin, J. W. Samosir, and S. Rizqika Akbar, "Implementasi Arduino UNO R4 Pulse Width Modulation pada Sistem Penghantar Daya Nirkabel," 2025. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [15] A. S. M. Jiaul Hogue, M. Kazi, N. Islam, M. A. Siddik, and S. Ahamed, "Design and Implementation of a Microcontroller Based 12V-7A/10A Smart Solar Battery Charge Controller."

